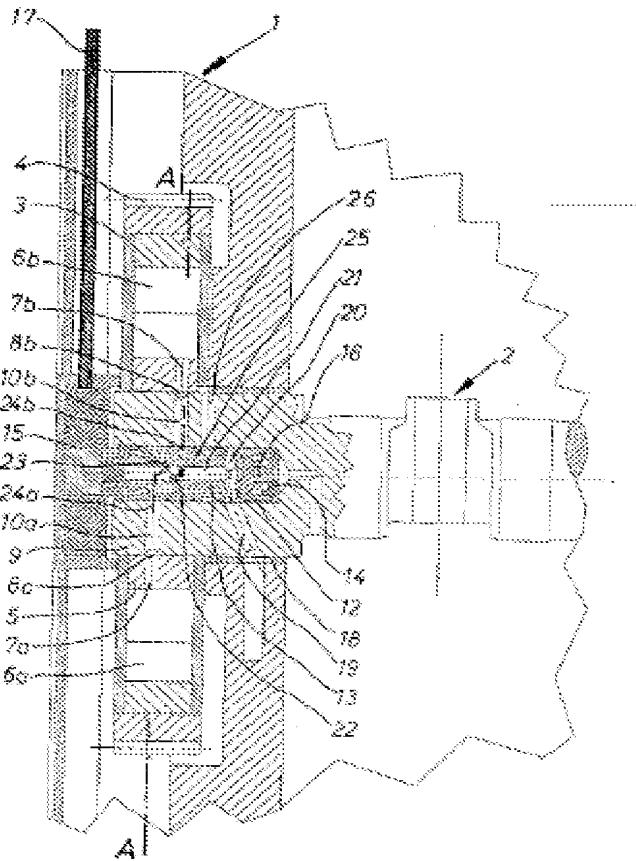


Camshaft pivoting device has electrically activated control valve for hydraulic fluid integrated into camshaft pivoting device to feed hydraulic fluid to working chambers alternately**Publication number:** DE10029261**Publication date:** 2001-12-20**Inventor:** PREUSS ROLF (DE)**Applicant:** DEUTZ AG (DE)**Classification:****- international:** F01L1/344; F16D3/10; F01L1/344; F16D3/02; (IPC1-7):
F16D3/10; F01L1/344**- European:** F01L1/344E; F16D3/10**Application number:** DE20001029261 20000614**Priority number(s):** DE20001029261 20000614[Report a data error here](#)**Abstract of DE10029261**

The device has a cylindrical housing (3) into which a pivot part (5) with annular working chambers (6a,6b) is inserted. Hydraulic fluid is fed to the chambers alternately controlled by a controller, whereby first or second pivot positions are set when filling the first and second chamber respectively. The controller is an electrically activated control valve for the hydraulic fluid and is integrated into the camshaft pivoting device.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑩ DE 100 29 261 A 1

⑮ Int. Cl.⁷:
F 16 D 3/10
F 01 L 1/344

DE 100 29 261 A 1

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 100 29 261.5
⑯ ⑯ Anmeldetag: 14. 6. 2000
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 20. 12. 2001

⑯ ⑯ Anmelder:
DEUTZ AG, 51063 Köln, DE

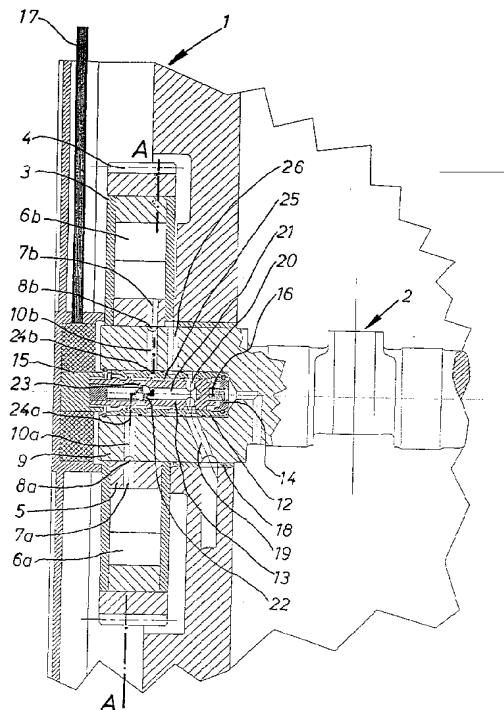
⑯ ⑯ Erfinder:
Preuss, Rolf, 50259 Pulheim, DE

⑯ ⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 56 017 A1
DE 42 37 193 A1
DE 39 37 644 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑯ Nockenwellenverschwenkeinrichtung
 ⑯ Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung für die Verschwenkung von einer Nockenwelle gegenüber einer Antriebsvorrichtung, wobei die Verstellvorrichtung ein zylinderförmiges Gehäuse aufweist, in das ein Schwenkteil eingesetzt ist, das gegenüber dem Gehäuse ringförmig angeordnete erste und zweite Arbeitsräume aufweist, denen von einer Steuervorrichtung gesteuert wechselweise Hydraulikfluid zuführbar ist, wobei bei Befüllung der ersten Arbeitsräume eine erste Verschwenkstellung und bei Befüllung der zweiten Arbeitsräume eine zweite Verschwenkstellung eingestellt ist. Erfindungsgemäß ist die Steuereinrichtung ein elektrisch betätigtes Steuerventil für das Hydraulikfluid, das in die Verstellvorrichtung integriert ist.



DE 100 29 261 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung für die Verschwenkung einer Welle gegenüber einer Antriebsvorrichtung, wobei die Verstellvorrichtung ein zylinderförmiges Gehäuse aufweist, in das ein Schwenkteil eingesetzt ist, das gegenüber dem Gehäuse ringförmig angeordnete erste und zweite Arbeitsräume aufweist, denen von einer Steuervorrichtung gesteuert wechselseitig Hydraulikfluid zufließbar ist, wobei bei Befüllung der ersten Arbeitsräume eine erste Verschwenkstellung und bei Befüllung der zweiten Arbeitsräume eine zweite Verschwenkstellung eingestellt ist.

[0002] Eine solche Verstelleinrichtung ist bekannt und wird in der Automobilindustrie zur Verstellung einer Nockenwelle, die die Öffnungs- und Schließezeiten der Gaswechselventile steuert, eingesetzt. Dabei erfolgt die Steuerung als Zweipunkt-Regelung, d. h. die Nockenwelle kann in zwei Arbeitslagen gegenüber der Antriebsvorrichtung verdreht werden. Die Steuervorrichtung zur Befüllung der ersten oder zweiten Arbeitsräume mit Hydraulikfluid sitzt im Prinzip an beliebiger Stelle an der Brennkraftmaschine und ist über Hydraulikleitungen mit der Verstellvorrichtung verbunden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Verstellvorrichtung dahingehend weiterzubilden, dass eine sehr kompakte und zuverlässig arbeitende Verstellvorrichtung gegeben ist.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Steuereinrichtung ein elektrisch betätigtes Steuerventil für das Hydraulikfluid ist, und dass das Steuerventil in die Verstellvorrichtung integriert ist. Durch die Integration des Steuerventils in die Verstellvorrichtung werden die von diesem angesteuerten Befüllungsleitungen zu den ersten und zweiten Arbeitsräumen soweit wie möglich verkürzt. Dies gilt besonders, wenn das Steuerventil in etwa zentral in der Mitte zwischen den ringförmig angeordneten Arbeitsräumen in dem zylinderförmigen Gehäuse angeordnet ist. Während bei der bisher bekannten Ausbildung die jeweils zu den ersten und zweiten Arbeitsräumen führenden Befüllungsleitungen zu entsprechenden Versorgungsleitungen zusammengefasst waren und aus dem Gehäuse bzw. aus der gesamten Verstellvorrichtung herausgeführt waren, sind diese Versorgungsleitungen durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung nicht mehr vorhanden. Dadurch wird dieses hydraulische System insgesamt steifer, kompakter und auch weniger anfällig gegen mögliche Leckagen. Durch die gleichzeitige elektrische Ansteuerung des Steuerventils ist auf der "Primärseite" für eine unproblematische Ansteuerung des Steuerventils gesorgt. Dies ist ganz besonders bei einer elektromagnetischen Ansteuerung des Steuerventils gegeben, bei der die Schaltimpulse berührungslos von einem feststehenden Teil beispielsweise einer selbstzündenden Brennkraftmaschine auf die sich drehende Verstellvorrichtung übertragen werden.

[0005] In Weiterbildung der Erfindung weist das zylinderförmige Gehäuse einen Zahnkranz auf und die Welle ist eine Nockenwelle einer Brennkraftmaschine, die mit dem Schwenkteil verbunden ist. Dabei weist die Nockenwelle in besonders vorteilhafter Ausgestaltung drei jeder Zylinder-Einheit der Brennkraftmaschine zugeordnete Nocken auf, von denen zwei zur Gaswechselventilsteuering und ein Nocken zur Betätigung eines der Zylindereinheit zugeordneten Einspritzpumpenelementes ausgebildet sind. Dabei erfolgt die Verdrehung der Nockenwelle bei einer derartigen Brennkraftmaschine mit einem sogenannten Pumpe-Leitung-Düse-Einspritzsystem zur Verstellung des Förderbeginns des von den Einspritzpumpenelementen geförderten Brennstoffs. Dies wird beispielsweise zur Erfüllung gesetz-

ter Abgasvorschriften, beispielsweise beim Kaltstart der Brennkraftmaschine, vorgenommen. In diesen Drehzahlbereichen hat die damit einhergehende Verstellung der Gaswechselsteuerzeiten keinen negativen Einfluss auf das Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine.

[0006] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist das Steuerventil einen Steuerkolben auf, der entgegen der Kraft einer Feder elektromagnetisch betätig axial verschiebbar ist und der Steuerkolben weist einen Hydraulikfluid-Steuerkanal auf, der je nach Endlage des Steuerkolbens mit unterschiedlichen Weiterrführungsleitungen verschaltet ist, die jeweils mit den ersten beziehungsweise zweiten Arbeitsräumen strömungsmechanisch verschaltet sind. Mit dieser Ausbildung ist eine zuverlässige Verstellvorrichtung dargestellt, die kurze Reaktionszeiten während des Schaltvorganges aufweist. Der Elektromagnet zur Betätigung des Steuerkolbens ist im übrigen bevorzugt in den Räderkasten der Brennkraftmaschine integriert und somit leicht zugänglich.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in den Steuerkolben ein Rückschlagventil eingesetzt, das strömungsmechanisch in einen Längskanal vor den Hydraulikfluid-Steuerkanal geschaltet ist. Dadurch wird erreicht, dass während des Betriebs der Brennkraftmaschine und eingestellte Früh- oder Spätverstellung die durch die hohen auftretenden Wechselmomente in der Nockenwelle auf das Hydraulikfluid wirkenden Druckstöße keine Verstellung erzeugen können, da das Hydraulikfluid durch das geschlossene Rückschlagventil an einem Entweichen gehindert ist. Auch hierbei wirkt sich die direkte Einbindung des Steuerventils in das zylinderförmige Gehäuse positiv aus.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung zweigt eine Hydraulikfluid-Zuführleitung von einer Schmierstelle einer Lagerstelle ab. Dabei ist in weiterer Ausgestaltung vorgesehen, dass eine Abflussleitung zurück in die Lagerstelle geleitet wird. Durch diese Ausbildung ist die gesamte Verstellvorrichtung problemlos auch nachträglich in eine bestehende Brennkraftmaschine integrierbar und es werden keine besonderen Anforderungen an das Hydraulikfluid, das entsprechend dieser Ausbildung das Schmieröl dieser Brennkraftmaschine ist, gestellt. Eine zusätzliche Hydraulikfluid-Versorgung mit einer eigenen Pumpe und einem eigenen Tank sowie den erforderlichen Leitungen entfällt.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der ein Ausführungsbeispiel näher beschrieben ist.

[0010] Es zeigen:

[0011] Fig. 1 einen Querschnitt durch die Verstellvorrichtung,

[0012] Fig. 2 einen Schnitt A-A gemäß Fig. 1 und

[0013] Fig. 3 eine Detailansicht des Steuerventils.

[0014] Die Verstellvorrichtung 1 für die Verschwenkung einer Nockenwelle 2 weist ein zylinderförmiges Gehäuse 3 auf, an dem ein Zahnkranz 4 Fig. 2 befestigt oder angeformt ist. Dieser Zahnkranz 4 wird von der Kurbelwelle direkt oder unter Einfügung eines Übertragungsgetriebes mit halber Kurbelwellendrehzahl angetrieben und dreht somit ebenfalls die Nockenwelle 2 mit halber Kurbelwellendrehzahl. Um insbesondere beim Kaltstart der Brennkraftmaschine zur Verminderung des Weißenachs einen früheren Förderbeginn der Einspritzpumpenelemente, die neben den Gaswechselventilen ebenfalls von Nocken der Nockenwelle 2 betätigt werden, einzustellen zu können, ist die Verstellvorrichtung 1 als Zweipunkt-Förderbeginnversteller ausgelegt.

[0015] Dazu weist die Verstellvorrichtung 1 ein in das Gehäuse 3 eingesetztes Schwenkteil 5 auf, das mit der Nockenwelle 2 drehfest verbunden ist. Das Schwenkteil 5 weist gegenüber dem Gehäuse 3 erste Arbeitsräume 6a und zweite Arbeitsräume 6b auf, die wechselseitig mit Hydraulikfluid

befüllt werden können. In dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** sind die ersten Arbeitsräume **6a** mit Hydraulikfluid gefüllt und dementsprechend die zweiten Arbeitsräume **6b** durch Anlage des Schwenkteils **5** an dem Gehäuse **3** minimiert bzw. auf null verringert. In die ersten Arbeitsräume **6a** münden ringförmig angeordnete Weiterführungskanäle **7a**, während in die zweiten Arbeitsräume **6b** Weiterführungskanäle **7b** einmünden. Die Weiterführungskanäle **7a**, **7b** münden in jeweils separate Ringkanäle **8a**, **8b**, die in einen Wellenfortsatz **9** der Nockenwelle eingelassen sind. Von diesen Ringkanälen **8a**, **8b** führen wiederum zwei separate Kanäle **10a**, **10b** zu einem zentral in den Wellenfortsatz eingesetzten Steuerventil **11** (s. auch Detailansicht in **Fig. 3**). Das Steuerventil weist einen Steuerventilkörper **12** und einen darin axial verschiebbaren Steuerkolben **13** auf. Der Steuerkolben **13** stützt sich einseitig gegen eine Feder **16** an einem Steuerventilkörperdeckel **14** ab und kann von einem Elektromagneten **15** von der dargestellten Position gegen die Kraft der Feder **16** zur Anlage auf dem Steuerventilkörperdeckel **14** axial bewegt werden. Dazu wird der Elektromagnet **15**, der in den Räderkasten eingesetzt ist, über elektrische Leitungen **17** aktiviert, so dass er den Steuerkolben **13** durch den Aufbau eines elektrischen Felds von der dargestellten Endlage in die zweite Endlage bewegt. Von einer Lagerstelle **18** der Nockenwelle **2** bzw. des Wellenfortsatzes **9** führt eine **25** Hydraulikfluid-Zuführleitung **19** zu dem Steuerventilkörper **12** und von diesem über einen Hydraulikfluid-Zulauf **20** in einen zentralen Längskanal **21** des Steuerkolben **13**. Dabei ist diese Hydraulikfluid-Verbindung in allen Positionen des Steuerkolbens **13** uneingeschränkt offen. Von dem Längskanal **21** strömt das Hydraulikfluid über ein Rückschlagventil **22** in einen Hydraulikfluid-Steuerkanal **23** in den Steuerkolben **13**, der je nach Stellung des Steuerkolbens **13** mit unterschiedlichen Weiterführungsleitungen **24a**, **24b** in dem Steuerventilkörper **12** verschaltet ist. Diese Weiterführungsleitungen **24a**, **24b** stehen wiederum mit den Kanälen **10a** bzw. **10b** in Strömungsverbindung, so dass je nach Stellung des Steuerkolbens **13** die ersten Arbeitsräume **6a** oder die zweiten Arbeitsräume **6b** mit Hydraulikfluid befüllt werden. Trotz der durch die von den Einspritzpumpenelementen **40** und/oder den Gaswechselventilen auf die Nockenwelle **2** ausgeübten Kräfte und die dadurch von der Nockenwelle **2** auf die Verstellvorrichtung einwirkenden Wechselmomente ist der übliche Druck des Schmierölsystems der Brennkraftmaschine ausreichend, um die Verstellvorrichtung zu betätigen. Durch die Wechselmomente "pumpen" sich die ersten Arbeitsräume **6a** oder die zweiten Arbeitsräume **6b** – je nach Stellung des Steuerkolbens **13** – auf, da das Hydraulikfluid über das Rückschlagventil **22** in die entsprechenden ersten **45** oder zweiten Arbeitsraum **6a**, **6b** hineinströmen, nicht aber wieder hinausströmen kann.

[0016] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Hydraulikfluid-Ablauf **23** mit der Weiterführungsleitung **24a**, die in die ersten Arbeitsräume **6a** einmündet, verschaltet. In dieser Arbeitsstellung des Steuerkolbens **13** sind die zweiten **55** Arbeitsräume **6b** nach wie vor mit der Weiterführungsleitung **24b** verschaltet, wobei diese über einen Strömungskanal **25** in dem Steuerventil **11** mit einer Abflussleitung **26**, die wieder zu der Lagerstelle **18** führt, verschaltet ist.

60

Patentansprüche

1. Verstellvorrichtung für die Verschwenkung einer Welle gegenüber einer Antriebsvorrichtung, wobei die Verstellvorrichtung ein zylinderförmiges Gehäuse aufweist, in das ein Schwenkteil eingesetzt ist, das gegenüber dem Gehäuse ringförmig angeordnete erste und zweite Arbeitsräume aufweist, denen von einer Steuer-

vorrichtung gesteuert wechselweise Hydraulikfluid zuführbar ist, wobei bei Befüllung der ersten Arbeitsräume eine erste Verschwenkstellung und bei Befüllung der zweiten Arbeitsräume eine zweite Verschwenkstellung eingestellt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung ein elektrisch betätigtes Steuerventil (**11**) für das Hydraulikfluid ist, und dass das Steuerventil (**11**) in die Verstellvorrichtung (**1**) integriert ist.

2. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zylinderförmige Gehäuse (**3**) einen Zahnkranz (**4**) aufweist und dass die Welle eine Nockenwelle (**2**) ist.

3. Verstellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwenkteil (**5**) mit der Nockenwelle (**2**) verbunden ist.

4. Verstellvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (**11**) einen Steuerkolben (**13**) aufweist, der entgegen der Kraft einer Feder (**16**) elektromagnetisch betätigt axial verschiebbar ist, dass der Steuerkolben (**13**) einen Hydraulikfluid-Steuerkanal (**23**) aufweist, wobei der Hydraulikfluid-Steuerkanal (**23**) je nach Endlage des Steuerkolbens (**13**) mit unterschiedlichen Weiterführungsleitungen (**24a**, **24b**) verschaltet ist, die jeweils mit den ersten beziehungsweise zweiten Arbeitsräumen (**5a**, **5b**) strömungsmechanisch verschaltet sind.

5. Verstellvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Steuerkolben (**13**) ein Rück-

schlagventil (**22**) eingesetzt ist, das strömungsmechanisch in einen Längskanal (**21**) vor den Hydraulikfluid-Steuerkanal (**23**) geschaltet ist.

6. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 4

oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hydraulik-

fluid-Zuführleitung (**19**) von einer Schmierstelle einer

Lagerstelle (**18**) abweigt.

7. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis

6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abflussleitung

(**26**) zurück in die Lagerstelle (**18**) geleitet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

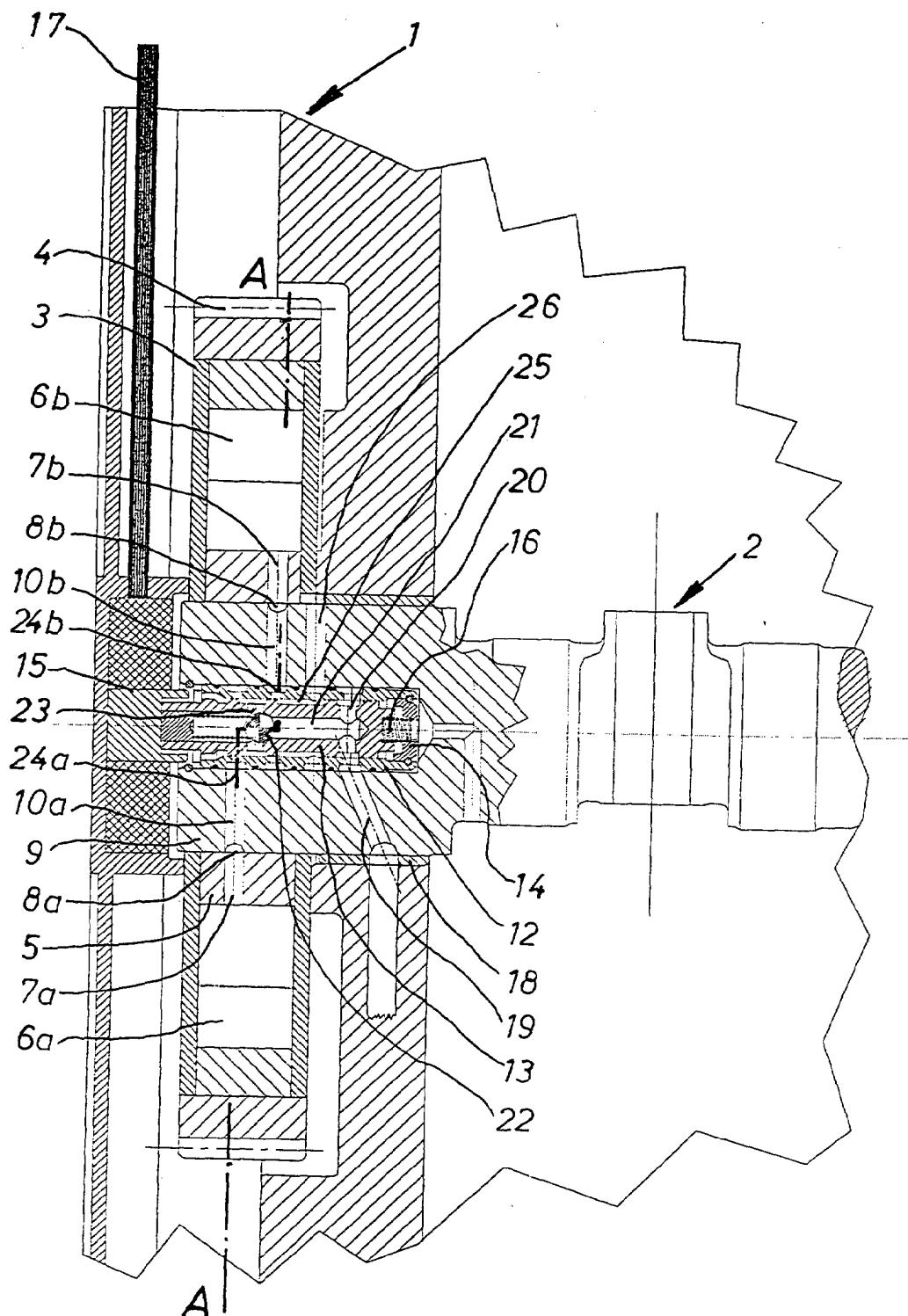
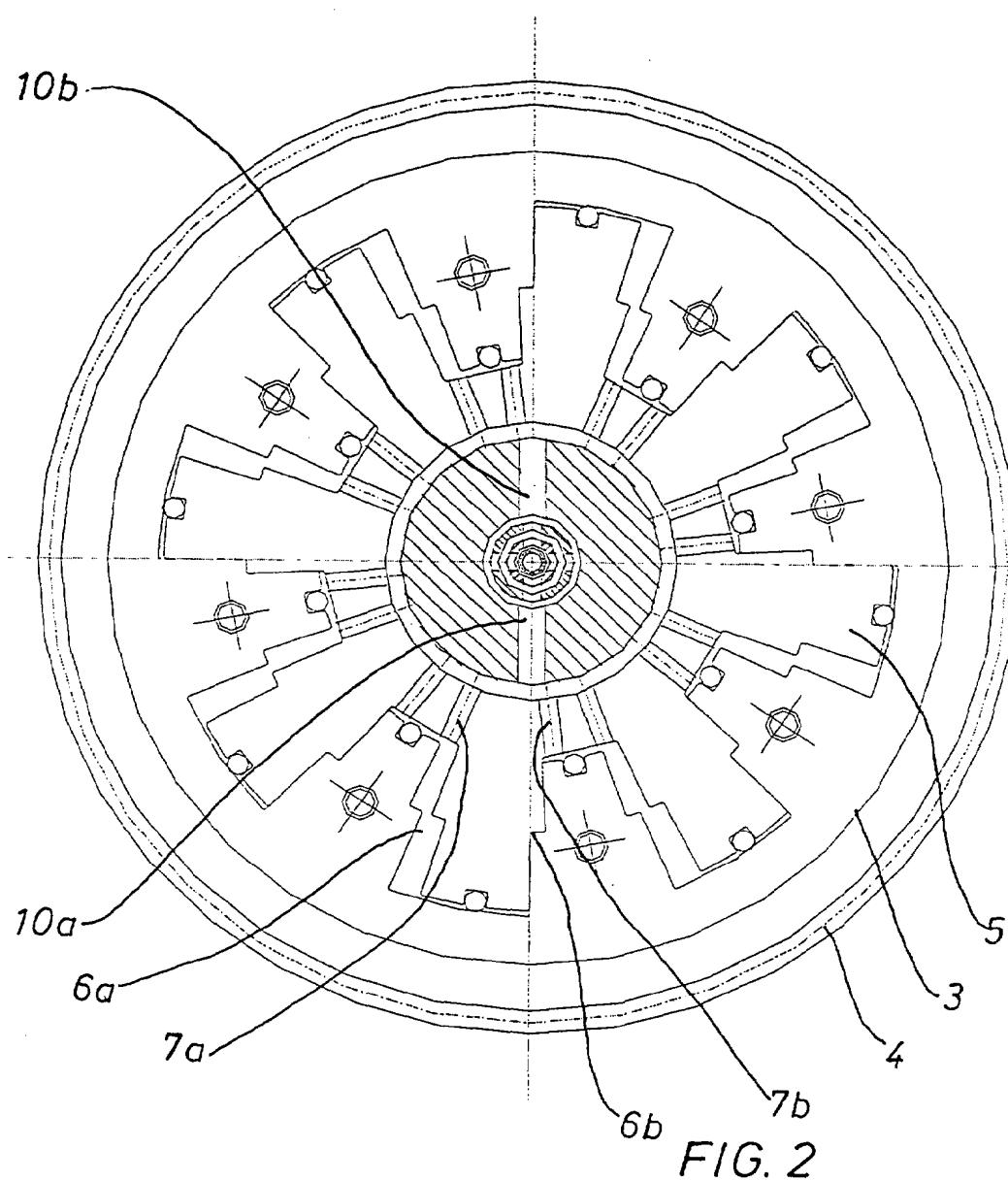


FIG. 1



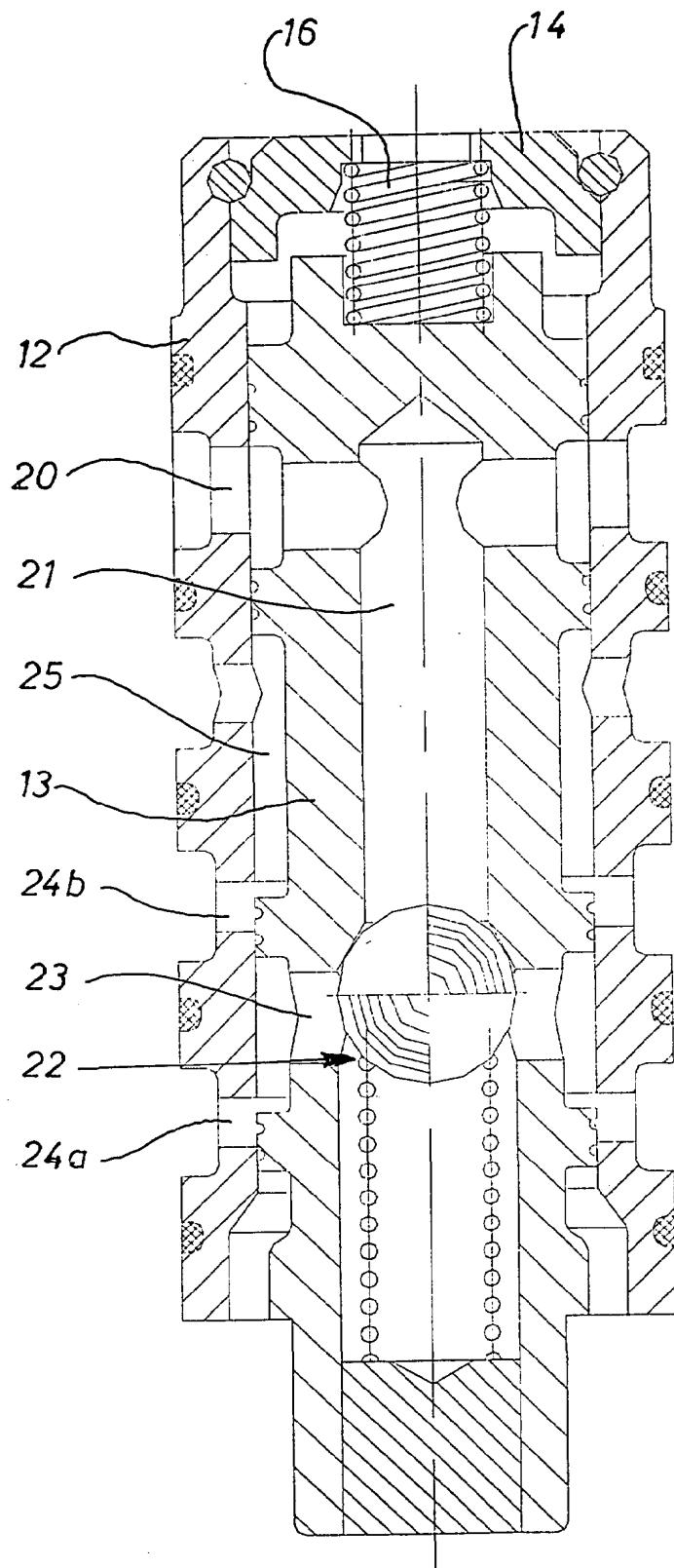


FIG. 3